NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

46e Jaargang | 6e aflevering | Nov./Dec.

DE TOEPASSING VAN EEN BESCHUTTENDE ENTING ALS MIDDEL TER BESTRIJDING VAN VIRUSZIEKTEN BIJ DE AARDAPPELPLANT

door

J. OORTWIJN BOTJES

Bij de teelt van ziektevrij pootgoed van de aardappelplant, baseeren wij ons op het besmettelijk karakter van de virusziekten en al onze maatregelen richten zich op een afweer tegen de besmetting. Het telen in een gezonde omgeving, het vroeg verwijderen van zieke stammen en het vroeg rooien hebben slechts ten doel de besmetting van de knollen, die als pootaardappelen moeten dienen, te voorkomen.

Door toepassing van deze middelen, hebben wij in Nederland veel bereikt; maar toch blijkt af en toe, dat wij nog groote teleurstellingen kunnen ondervinden. In het jaar 1940, toen er, als gevolg van de groote luizeninvasie in het voorafgaande jaar, ondanks een scherpe selectie, veel minderwaardig pootgoed voortgebracht bleek te zijn, is wel gebleken, dat het niet overbodig is ook naar andere middelen uit te zien om de virusziekten te bestrijden.

Een dezer middelen bestaat in het kunstmatig opwekken van een soort immuniteit.

Thung (10), Price (7), Salaman (9), Oortwijn Botjes (4) en anderen hebben aangetoond, dat een zwakke stam van een virus de plant dikwijls geheel of gedeeltelijk beschermt tegen het optreden van een sterke stam. De woorden „sterk" en „zwak" moeten hierbij zoodanig worden opgevat, dat een stam „sterk" wordt genoemd, als hij sterke ziektesymptomen in de betreffende plant verwekt en „zwak" als hij slechts zwakke ziektesymptomen kan veroorzaken.

Zoolang men bij aardappelvirussen slechts zwakke stammen kende van het „x"-virus (dit is het virus, dat o.a. in *Eersteling* voorkomt en topnecrose in andere rassen verwekt), was er geen aan-

leiding tot het opwekken van een soort immuniteit ter bestrijding van virusziekten door een enting met zwakke stammen. Want het „x"-virus wordt niet met luizen overgebracht en vermag in ons land in de practijk geen ernstige schade te veroorzaken. Het vraagstuk kwam eerst in een praktisch stadium toen bleek, dat er ook bij andere virussen zwakke stammen gevonden werden.

Salaman (10) ontdekte een zwakke stam van het „Y" virus, welke bescherming verleent tegen dit virus. De zwakke stam is echter nog zóó sterk, dat hij praktisch niet te gebruiken is.

Dorst vond bij het aardappelras *Bintje* een aantal planten, die in opvolgende generaties slechts zwak door bladrolziekte werden aangetast, andere planten, die sterker werden aangetast en verder planten, die zeer sterke bladrolziektesymptomen vertoonden. Bij overenting te Oostwold op *Paul Kruger,* bleek het verschil, hoewel in mindere mate dan bij *Bintje,* te blijven bestaan.

Oortwijn Botjes (6) toonde aan, dat de zoogenaamde „*Lichte Industrie*" haar lichtheid dankt aan een zwakke stam van het Grofmozaïekziekte-virus en dat deze zwakke stam volledig beschermt tegen het optreden van dit virus.

De opbrengst van de „*Lichte Industrie*" is bij een redelijke bemesting niet lager dan die van „*Donkere Industrie*", zoodat de aanwezigheid van de zwakke stam de plant, uit een landbouwkundig oogpunt bekeken, niet schaadt. Daarentegen beschut deze zwakke stam tegen de degeneratie, voorzoover deze verband houdt met het optreden van het Grofmozaïek.

Was deze zwakke stam niet in „*Lichte Industrie*" aanwezig, dan zou de verbouw van *Industrie*pootaardappelen in vele streken van ons land onmogelijk zijn. De „*Donkere Industrie*" kan, wegens de snelle degeneratie in deze streken niet in stand gehouden worden.

Hier heeft men het eerste voorbeeld van het nut van de aanwezigheid van zwakke stammen van een virus in een aardappelras.

Waar dit nut bij *Industrie* zoo duidelijk gebleken is, werden te Oostwold stukjes knol uit *Lichte Industrie* in knollen van een aantal aardappelrassen gebracht met het volgende resultaat:

Bij	*Eersteling*	geen enkel ziektesymptoom, evenmin als bij enting met het Grof Mozaïek.
	Bintje	gedraagt zich als *Eersteling.*
	Parnassia	zeer geringe ziektesymptomen, evenals bij enting met het Grof Mozaïek.
	Eigenheimer	zeer duidelijke mozaïekachtige verschijnselen. Alle geënte planten zijn aangetast. De verschijnselen zijn veel minder hevig dan bij een enting met het Grof Mozaïek.

Voran gedraagt zich als *Eigenheimer.*
Iduna „ „ als *Eigenheimer.*
Mulder L 57 „ „ als *Eigenheimer.*
Komeet „ „ als *Eigenheimer.*
Duivelander reageert zeer sterk op het Grof Mozaïek, veel minder sterk op een enting uit *Lichte Industrie.*
Koopman's Blauwe gedraagt zich als *Duivelander.*

Er blijkt uit deze entingen, dat rassen, die sterk door het Grof Mozaïek worden aangetast, ook worden aangetast door de zwakke stam van het Grof Mozaïek, die in de *Lichte Industrie* voorkomt.

Eigenheimers, die met deze zwakke stam geënt waren, bleken onvatbaar te zijn voor het virus van de Grof Mozaïekziekte. Er is dan ook geen enkele reden om aan te nemen, dat dit met de andere geënte rassen niet het geval zal zijn. Maar bij geen dezer rassen, zijn de verschijnselen, die de zwakke stam veroorzaakt, zóó gering, dat een enting kan worden aanbevolen. Slechts indien een ras als de *Duivelander* in virusvrijen toestand niet in stand gehouden zou kunnen worden, zou het misschien aanbeveling kunnen verdienen het met de zwakke stam uit *Industrie* te enten; maar dit is nog zeer twijfelachtig.

De poging om aardappelrassen door enting met een zwakke stam van een virus bruikbaarder te maken voor de praktijk, heeft dus nog geen resultaat opgeleverd. Dit wil echter niet zeggen, dat deze poging moet worden beëindigd. Want deze methode, om de virusziekten te bestrijden, heeft veel aantrekkelijks, doordat ze zoo bijzonder eenvoudig is.

Iedere plant, die door enting met een zwakke stam van een virus immuun geworden is voor dit virus, brengt door haar knollen weer immune planten voort, zoodat men door het enten van enkele knollen in korte jaren een volkomen immuun gewas kan verkrijgen. De moeilijkheid zit slechts in het vinden van stammen, die zóó zwak zijn, dat ze de aardappelplant niet van beteekenis schaden.

Of wij er in de toekomst in zullen kunnen slagen van gevaarlijke virussen stammen te vinden, die in de praktijk voor het immuniseeren gebruikt kunnen worden, hangt ook af van de vraag of wij hierbij aangewezen zijn op de zwakke stammen, die in de natuur voorkomen, of dat de mogelijkheid bestaat een kunstmatige verzwakking te verkrijgen.

IS HET MOGELIJK EEN VIRUS TE VERZWAKKEN?

In 1929 werd door Oortwijn Botjes aangetoond, dat sterke necrotische verschijnselen in *Bloemgraafjes, Bravo* en nog enkele andere aardappelrassen optraden, indien in de knollen, waaruit de planten voortkwamen, proppen uit knollen van het ras *Eersteling*

waren gebracht. Quanjer had overeenkomstige verschijnselen waargenomen bij knolenting uit het Amerikaansche ras *Green Mountain* (8).

Deze necrose, die zich korten tijd na de opkomst in de toppen der jonge scheuten openbaarde, is onder den naam Topnecrose en later door Quanjer onder den naam Acronecrose beschreven. De oorzaak van de ziekte is een virus, dat verborgen in de *Eersteling* leeft en dat identiek of althans verwant is met het „x"-virus, dat door Engelsche en Duitsche onderzoekers is nagegaan en ook verwant met het „Healthy potato virus", dat door Amerikaansche geleerden is onderzocht.

Oortwijn Botjes (4) heeft den nabouw van planten van verschillende rassen, die uit *Eersteling* waren geënt nagegaan, in het bijzonder bij de rassen *Bloemgraafjes, Bravo* en *Zeeuwsche Blauwe.* Hierbij bleek, dat in den nabouw van geënte *Bloemgraafjes* en *Bravo* geen topnecrose kon worden waargenomen. De *Bloemgraafjes* vertoonden een soort mozaïek evenals de *Bravo's.* Bij dit laatste ras werd soms een zwak mozaïek en soms een sterk mozaïek waargenomen, dat ook bij den nabouw in latere jaren bewaard bleef.

Als proppen uit den nabouw van geënte *Bloemgraafjes* en van geënte *Bravo's* gebracht werden in gezonde knollen van genoemde rassen, trad geen topnecrose op, doch steeds een mozaïek, dat overeenkwam met het mozaïek van de planten uit wier knollen de proppen genomen waren.

Oortwijn Botjes heeft als zijn meening uitgesproken, dat het virus van de *Eersteling* in de rassen *Bloemgraafjes* en *Bravo* is verzwakt. Het sterkst is de verzwakking in het ras *Bloemgraafjes.* Want als men de proppen uit knollen van den nabouw van geente *Bloemgraafjes* in knollen van gezonde *Bravo* overbrengt, kan men nauwelijks ziekteverschijnselen waarnemen, terwijl bij een enting uit den nabouw van geënte *Bravo* op *Bloemgraafjes* steeds duidelijk mozaïek te constateeren viel.

In het ras *Zeeuwsche Blauwe* trad na enting uit *Eersteling* geen topnecrose op. Hier neemt men slechts een soort mozaïek waar. In de *Zeeuwsche Blauwe* heeft geen verzwakking van het virus plaats, want bij enting uit den nabouw van de uit *Eersteling* geënte *Zeeuwsche Blauwe* op *Bravo* en *Bloemgraafjes* treedt steeds weer topnecrose op, precies als bij de rechtstreeksche enting uit *Eersteling.*

Waar *Bloemgraafjes* het sterkst reageerden op een enting uit *Eersteling, Bravo* minder sterk en *Zeeuwsche Blauwe* het zwakst, werd geconcludeerd, dat de verzwakking van het virus het grootst was geweest bij de rassen, die het sterkst reageerden.

De theorie, welke een verzwakking van het virus inhoudt, heeft

geen aanhang verworven. Vrij algemeen huldigt men thans de opvatting, dat de zwakke stammen van een virus, die men bij overenting waarneemt, reeds vroeger aanwezig waren. In de *Eersteling* moeten dan reeds aanwezig zijn geweest de sterke stam, die de topnecrose veroorzaakt, de zwakkere stam, die de erge vorm van mozaïek in de *Bravo* verwekt, de nog zwakkere stam, waaraan het zwakke mozaïek in de *Bravo* haar aanzijn dankt en het de nog weer zwakkere stam in de *Bloemgraafjes.*

Daar deze zwakke stammen steeds bij elke enting in genoemde rassen te voorschijn komen, moeten zij alom verbreid in de *Eersteling* aanwezig zijn. Dit kan moeilijk anders verklaard worden, dan door aan te nemen, dat de cellen van het ras *Eersteling* gelijktijdig plaats bieden voor de sterke en de zwakke stammen van het virus. De *Eersteling* moet zich dan geheel anders gedragen dan de *Bravo* en de *Bloemgraafjes,* die slechts één stam van het virus kunnen bevatten. Is een stam van het *Eersteling*-virus in deze rassen doorgedrongen, dan beschermt deze stam deze rassen grootendeels tegen het doordringen van een andere stam, zooals uit de immuniteitsproeven gebleken is.

Huldigt men de meening van S a l a m a n (9), volgens welke een plantencel, die bezet is met een stam van een virus, geen verbinding meer aangaat met een andere stam, dan is het voorkomen van talrijke stammen in de *Eersteling* zoo niet onmogelijk, dan toch eenigszins vreemd.

Onverklaard is ook het plotseling geheel verdwijnen van den sterken stam van het *Eersteling*-virus in *Bravo* en *Bloemgraafjes,* nadat deze er eerst in is doorgedrongen en er groote verwoestingen in heeft aangericht.

Een zeer interessante verklaring voor het verdwijnen van de topnecrose in den nabouw van aanvankelijk sterk necrotische planten is door K ö h l e r gegeven.

K ö h l e r (1, 3) meent, dat de Topnecrose niet rechtstreeks veroorzaakt wordt door het „x" virus, maar dat zij een gevolg is van een reactie van de plant op het binnendringen van het virus. Bij deze reactie worden, meent hij, toxinen gevormd, die de plantencellen dooden en daardoor de topnecrose veroorzaken.

K ö h l e r grondt deze meening in hoofdzaak op de volgende proef.

Bij enting van jonge scheuten van de zaailing *Spätrot,* die vrij is van het „x" virus, op *Eersteling,* treden aan de top van de ent duidelijk topnecrotische verschijnselen op. Dit is heel normaal en volkomen in overeenstemming met hetgeen wordt waargenomen bij een overeenkomstige enting van scheuten *Bravo* op *Eersteling.*

Maar nu heeft K ö h l e r ook de omgekeerde enting toegepast,

waarbij dus *Eersteling* scheuten met het „x" virus werden geënt op de virusvrije onderstam *Spätrot.* Hierbij werden ook afstervingsverschijnselen waargenomen aan de top van de ent. Het afsterven geschiedt in dit geval later dan bij enting van *Spätrot* op *Eersteling,* terwijl de reactie ook meer beperkt blijft. De zijscheuten uit de *Eersteling* ontwikkelen zich volkomen normaal.

K ö h l e r is overtuigd, dat de zaailing *Spätrot* vrij is van een virus, dat in de *Eersteling* afstervingsverschijnselen kan veroorzaken. En van deze overtuiging uitgaande, voelt hij zich gedwongen tot de meening, dat toxinen, afkomstig uit de onderstam, het afsterven van de *Eersteling* spruiten moeten hebben bewerkt. Deze toxinen zouden dan in de onderstam gevormd zijn, tengevolge van het binnendringen van het „x" virus uit de ent. Indien dit juist is, dan ligt de door hem gemaakte gevolgtrekking voor de hand, dat deze toxinen in *Spätrot* ook het afsterven van de toppen veroorzaken, indien scheuten van deze zaailing op *Eersteling* geënt worden en het „x" virus in de ent doordringt. Hetzelfde geldt dan natuurlijk ook voor de necrose, die optreedt bij het binnendringen van het „x" virus in *Bravo* of *Bloemgraafjes* bij knolenting uit *Eersteling.*

K ö h l e r beschouwt de topnecrose van de plant na het binnendringen van het virus als een overgevoeligheidsreactie. De plant past zich later langzamerhand aan bij het virus. Er ontstaat tenslotte iets, wat K ö h l e r aanduidt met den naam „Erworbene Toleranz", dus verworven overgevoeligheid.

De opvatting van K ö h l e r steunt niet op een absoluut zekere basis, omdat de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat de zaailing *Spätrot* toch een virus bevat, dat de *Eersteling* kan aantasten. Maar zij geeft aan de andere kant onmiddellijk een antwoord op de nog onopgeloste vraag, hoe het komt, dat de sterke stam van het Eersteling-virus in rassen als *Bravo* en *Bloemgraafjes* geheel verdwijnt. Dit antwoord luidt, dat er van een verdwijnen geen sprake behoeft te zijn. Hetzelfde virus, dat in de *Eersteling* aanwezig was en dat aanleiding gaf tot de topnecrose in *Bravo* of *Bloemgraafjes,* blijft in deze rassen aanwezig. Maar de geënte planten zijn tolerant geworden en daardoor blijft de topnecrose weg.

Met het aannemen van de theorie van K ö h l e r omtrent een verworven ongevoeligheid van de plant, is echter geenszins verklaard, dat bij knolenting van proppen uit den nabouw van topnecrotische *Bloemgraafjes* en *Bravo's* op gezonde planten van deze rassen nooit weer topnecrose ontstaat, doch dat steeds weer dezelfde mozaïekverschijnselen optreden, als aangetroffen worden in de planten, uit wier knollen de prop genomen is.

Neemt met met K ö h l e r aan, dat de plant toxinen afscheidt als bestijdingsmiddel tegen het indringende virus, dan kan men de

waargenomen verschijnselen op tweeërlei wijze verklaren. Men kan zich voorstellen, dat de stammen van het *Eersteling*-virus, die de sterkste reactie opwekken, door de toxinen worden gedood of verwijderd, zoodat alleen de zwakkere, die een minder hevige reactie opwekken, blijven voortleven. Maar men kan ook aannemen, dat er in de *Eersteling* slechts één „ongesplitst" virus aanwezig is, zooals er slechts één virus aanwezig is in de geënte *Bravo's* en in de geënte *Bloemgraafjes.* Dit virus in de *Eersteling* moet dan verzwakt zijn door de toxinen, die het in de *Bloemgraafjes* en in de *Bravo's* heeft verwekt. En deze verzwakking zal grooter zijn in *Bloemgraafjes* dan in *Bravo,* terwijl ze in de *Zeeuwsche Blauwe* wegblijft, zulks in verband met de meer of mindere afscheiding van toxinen in genoemde rassen. Niet de plant zou dan veranderen onder den invloed der toxinen, doch het virus zou een verandering ondergaan.

Voorloopig is dit nog slechts een hypothese. Indien ze juist blijkt te zijn, zou de vraag, of men bestaande stammen kunstmatig kan verzwakken, bevestigend moeten worden beantwoord. De kans, dat stammen gevonden worden, die zich practisch leenen voor het immuun maken van aardappelrassen tegen bepaalde virusziekten, zou dan grooter zijn, dan indien men uitsluitend was aangewezen op de zwakke stammen, die de natuur in voorraad houdt.

BEZWAREN, DIE AAN HET IMMUUN MAKEN VAN AARDAPPELRASSEN VERBONDEN ZIJN, MET BETREKKING TOT HET OPTREDEN VAN COMPLEXZIEKTEN

In den winter van 1936/37 werden proppen uit knollen van gezonde planten van het Amerikaansche aardappelras *Irish Cobler* overgebracht in knollen van gezonde *Eigenheimers,* licht-mozaïekzieke *Eigenheimers* en grofmozaïkzieke *Eigenheimers.*

Zooals bekend is, bevat het ras *Iris Cobler* een virus, het „Healthy potato virus", dat nauw verwant is met het „x" virus, dat in *Eersteling* wordt aangetroffen en dat in verschillende aardappelrassen topnecrose kan veroorzaken.

Bij enting op gezonde *Eigenheimers* werden geen ziekteverschijnselen op de geënte planten waargenomen. Wel leek het soms of er een iets lichtere kleurnuance aanwezig was, dan bij de niet geënte planten, maar dit was zóó gering en ook zóó onzeker, dat van ziekteverschijnselen niet gesproken kan worden.

Geheel anders was de invloed van een knolenting uit *Irish Cobler* op de lichtmozaïeke *Eigenheimers.* Hier werden 26 van de 30 geënte planten zeer ernstig ziek. De planten bleven zwak en klein, terwijl de bladeren bijzonder sterk gekroesd waren. Ofschoon de planten dwergachtig bleven, was er toch een groot verschil waar

te nemen met dwergmozaïekzieke planten, die optreden na enting van grofmozaïekzieke *Eigenheimers* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers*. Bij de dwergmozaïekzieke planten is de gedrongen vorm opvallend. De bladeren zitten hier aan den stengel zeer dicht op elkaar. Dit is bij de complexziekte, welke ontstaat door enting van *Irish Cobler* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers*, niet het geval. Men ziet hier geen gedrongen vorm der planten; deze zijn slechts zeer klein, zeer mozaïekachtig en zeer kroes.

Bij de enting van *Irish Cobler* op grofmozaïeke *Eigenheimers* werden bij 15 van de 30 geënte planten gelijke verschijnselen geconstateerd als bij enting op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers*. Hier is ook een complexziekte aanwezig, maar het is volstrekt niet zeker, dat dit een andere ziekte is. Het lichtmozaïekzieke virus kan ook wel in de grofmozaïekzieke *Eigenheimers* aanwezig zijn geweest. Want het kan daarin niet worden onderkend en het kan er ook niet uit worden verwijderd.

In het volgende jaar 1937/38 zijn deze proeven herhaald met hetzelfde resultaat als in 1936/37. De enting van *Irish Cobler* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* had bij 22 van de 30 geënte planten het optreden van kleine, zwakke, kroeze en erg mozaïekzieke planten tengevolge.

De omgekeerde enting van lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* had echter geen resultaat.

Ook de entingen van *Irish Cobler* op grofmozaïekzieke *Eigenheimers* had hetzelfde effect als in 1936/37; omgekeerde enting kon geen ziekteverschijnselen verwekken.

Daar het virus in *Irish Cobler* identiek of verwant is met het virus in *Eersteling, Franschen* en *Magdeburger Blaue,* werden ook knolentingen uit deze rassen op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* en op grofmozaïekzieke *Eigenheimers* verricht.

De resultaten van deze entingen kwamen volkomen overeen met die van een enting uit *Irish Cobler*. Bij een enting van *Eersteling* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* werden 19 van de 30 geënte planten klein en kroes; bij een enting van *Magdeburger Blaue* ook 19, terwijl bij een enting van *Franschen* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* 24 van de 30 geënte planten zieke plantjes opleverden.

Bij een enting van *Eersteling, Magdeburger Blaue* en *Franschen* op grofmozaïekzieke *Eigenheimers,* werden ook dezelfde kleine en kroeze planten waargenomen. Cijfers voor den overgang kunnen hiervoor echter niet worden gegeven, omdat de verschillen tusschen sommige grofmozaïekzieke *Eigenheimers* en de geënte planten hiervoor niet altijd voldoende scherp waren. De omgekeerde enting van grofmozaïekzieke *Eigenheimers* op *Eersteling* heeft echter nooit eenig effect gehad.

Bij een enting van *Eersteling* en van *Magdeburger Blaue* op gezonde *Eigenheimers* werd in beide gevallen één geënte plant waargenomen, die een soort mozaïek vertoonde. De oorzaak van dit optreden is niet bekend. Overigens bleven gezonde *Eigenheimers* na enting alle gezond.

Als resultaat van deze proeven blijkt, dat er in het ras *Eigen heimers* een zeer zware complexziekte ontstaat als het „x" virus uit *Eersteling, Magdeburger Blaue, Irish Cobler* of *Franschen* in lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* wordt overgebracht.

Deze complexziekte heeft als een der componenten het „x" virus en komt dus in dat opzicht overeen met het „rugose mosaic", dat in Amerika veel optreedt. Maar het „rugose mosaic" heeft als tweede component het „veinbanding mosaic", dat stellig niet in de lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* voorkomt. Wij hebben hier dus met een tot nu toe niet beschreven complexziekte te doen. Practische beteekenis heeft deze ziekte in ons land niet, maar zij kon gebruikt worden om na te gaan of zwakke stammen van een virus gelijkwaardig zijn, met betrekking tot de vorming van complexziekten met sterke stammen.

In de *Bravo* zijn sedert 1929 twee zwakke stammen van het „x" virus voortgekweekt, die zwakke en sterke mozaïekziekteverschijnselen in dit ras hebben verwekt.

In 1937/38 zijn proppen uit knollen van de *Bravo* met de zwakke mozaïekziekteverschijnselen en proppen uit knollen van de *Bravo* met de sterk mozaïekziekteverschijnselen overgebracht op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers.* Als resultaat van deze enting bleek, dat in het eerste geval 16 van de 30 en in het tweede geval 18 van de 30 geënte knollen de bovenomschreven complexzieke planten hadden opgeleverd. De zwakke stammen van het „x" virus hadden ten opzichte van deze complexziekte hetzelfde effect opgeleverd, als het „x" virus zelf.

Tot een overeenkomstig resultaat leidden ook de proeven, die in 1928/39 genomen zijn met betrekking tot het optreden van het „Dwergmozaïek". Dit Dwergmozaïek werd door Oortwijn Botjes (5) verkregen door proppen uit grofmozaïekzieke *Eigenheimers* te brengen in lichtmozaïekzieke *Eigenheimers.* In 1938/39 zijn deze entingen nog eens herhaald. Bij 18 van de 30 geënte planten ontstond in 1939 Dwergmozaïek.

In plaats van grofmozaïekzieke *Eigenheimers* werden in 1938/39 ook knollen genomen van *Industrie,* waarin de grofmozaïekziekte het vorige jaar uit *Eigenheimers* was overgebracht. Bij een enting uit deze grofmozaïekzieke *Industrie* op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* trad eveneens bij 18 van de 30 geënte planten het Dwergmozaïek op.

Daar uit onderzoekingen te Oostwold gebleken is, dat de gewone lichte *Industrie* een zwakke stam van het grofmozaïekziekte-virus bevat, is nagegaan of deze zwakke stam bij enting op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* het Dwergmozaïek zou kunnen verwekken.

Dit bleek inderdaad het geval te zijn. Van de 30 geënte planten verkregen 22 het Dwergmozaïek, dat zich in het geheel niet onderscheidde van het Dwergmozaïek, dat bij enting van grofmozaïekzieke op lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* ontstaat.

Bij de omgekeerde enting van lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* op de gewone lichte *Industrie,* werd geen Dwergmozaïekziekte verkregen, evenmin als dit het geval was bij een enting van lichtmozaïekzieke *Eigenheimers* op grofmozaïekzieke *Industrie* of op grofmozaïekzieke *Eigenheimers.*

Het resultaat van de proeven, die in de jaren 1938—1939 zijn genomen, is dus, dat de zwakke stammen van het „x" virus hetzelfde effect hebben gehad ten opzichte van het verwekken van een complexziekte als de sterke stammen, terwijl ook de zwakke stam van het grofmozaïekziekte-virus hetzelfde effect heeft bij de vorming van Dwergmozaïek als het grofmozaïekziekte-virus zelf.

BEZWAREN, DIE AAN DE TOEPASSING VAN EEN BESCHUTTENDE ENTING VERBONDEN ZIJN MET BETREKKING TOT HET AFSPLITSEN VAN STERKE VARIANTEN

Köhler (3) heeft bij overenting van het *Eersteling*-virus op tabak, stammen van het virus waargenomen, die veel sterkere ziekteverschijnselen veroorzaken dan het gewone virus. Hij heeft sterke varianten verkregen en hij spreekt de vrees uit, dat men, na overenting van een zwakke stam van een virus op een aardappelras, door afsplitsing van sterke varianten, gevaarlijke ziekten in dit ras kan verkrijgen. Hij acht dit gevaar zóó groot, dat hij alleen al om deze reden weinig perspectief ziet in het zoeken naar een practische toepassing van het opwekken der immuniteit door enting met zwakke stammen.

Schrijver deelt deze meening niet, omdat hij niet overtuigd is, dat de sterke variant in de *Eersteling* is ontstaan, maar de mogelijkheid voor oogen houdt, dat de variant is opgetreden als gevolg van de overbrenging op tabak.

Maar ook indien dit niet het geval mocht zijn, betwijfelt hij of de sterke variant in staat zou zijn ziektesymptomen in de geënte rassen te verwekken.

Het blijkt immers, dat zwakke stammen de plant beschermen tegen sterke stammen; er is geen reden om aan te nemen, dat zij deze zelfde beschermende functie niet zouden kunnen uitoefenen

ten opzichte van de pas opgetreden sterke variant.

Bij de zwakmozaïekzieke en de sterkmozaïekzieke *Bravo's*, die uit den nabouw van topnecrotische *Bravo's* zijn voortgekomen en die jarenlang te Oostwold zijn geteeld, zijn nooit waarnemingen gedaan, die zouden kunnen wijzen op het optreden van sterke varianten. Topnecrose bijvoorbeeld kan nooit weer worden geconstateerd.

Vat men de bezwaren tegen een beschuttende enting met een zwakke stam samen, dan blijken deze feitelijk alleen te bestaan in de schade, die de zwakke stam zelve in de plant aanricht en in de mogelijkheid, gelegen in het optreden van complexziekten.

Het eerste bezwaar is het grootst en kan slechts ondervangen worden, als men er in slaagt van een gevaarlijk virus stammen te kweeken, die de plant weinig hinderen. Of men hierin zal slagen moet worden afgewacht. Het tweede bezwaar behoeft voor ons land niet hoog te worden aangeslagen. De complexziekten schijnen in ons land althans niet van groote beteekenis te zijn. De *Lichte Industrie, Lichte Roode Star, Zeeuwsche Blauwe, Thorbecke, Eersteling, Triumf* en andere rassen, die alle een virus in zich bergen, degenereeren stellig niet meer dan de virusvrije rassen. Complexziekten spelen ook in deze rassen geen rol van beteekenis. Het streven om door het verwekken van een kunstmatige immuniteit de aardappelrassen tegen gevaarlijke virussen te beschermen, behoeft dan ook naar de meening van den schrijver niet te worden opgegeven.

(Ingezonden September 1940.)

ZUSAMMENFASSUNG

Die von Köhler aufgestellte Theorie über den Charakter der Topnecrose (Acronecrose) und über die Entstehung einer erworbenen Toleranz, ist an den Ergebnissen der vom Autor in den Jahren 1929—1939 gemachten Versuchen geprüft worden.

Diese Versuche hatten u.m. gezeigt, dasz bei Propfung aus Knollen der Rasse *Erstling* in Knollen der Rassen *Bloemgraafjes* und *Bravo*, Topnecrose in den geimpften Pflanzen auftrat. Beim Nachwuchs zeigten sich nur mosaikartige Krankheitssymptome verschiedener Art, doch niemals wieder Topnecrose. Nach einer Propfung aus Knollen dieses Nachwuchses in gesunde Knollen derselben Rassen treten in den geimpften Pflanzen immer wieder dieselben mosaikartigen Symptome hervor, welche auch bei den Pflanzen aus deren Knollen die Propfen genommen waren, anwesend sind. Aus der Tatsache, dasz niemals wieder Topnecrose hervortritt, musz die Folgerung gezogen werden, dasz sich etwas im Virus geändert hat. Die Änderung in der Beziehung zwischen Pflanze und Virus in den Rassen *Bravo* und *Bloemgraafjes* kann also nicht an erster Stelle einer erworbenen Toleranz der Pflanzen verschrieben werden, doch ist vielmehr auf eine Änderung des Virus zurückzuführen.

Diese Änderung ist am grösztеn bei den Kartoffelrassen, welche am schärfsten auf das Virus reagieren und tritt gar nicht bei der Rasse *Zeeuwsche Blauwe* hervor, in welche das „x" virus keine Topnecrose, doch nur Mosaik hervorbringt. Vielleicht kann dies aus einer Wirkung der Toxinen erklärt werden, welche von Köhler als die Ursache der Topnecrose betrachtet wird. Die gröszte Schwächung des Virus fand dann statt, wo die Pflanzen aus den geimpften Knollen am meisten durch die Toxinen gelitten hatten.

Die geimpften Pflanzen der Rasse *Bravo* haben sich in acht Jahren nicht geändert. Eine Abspaltung starker Varianten des „X"-Virus konnte nicht beobachtet werden. Es scheint auch ziemlich ausgeschlossen, dasz ein starker Variant in einer Pflanz, welche einen schwachen Stamm enthält, zur Geltung kommen könnte.

Hier scheinen bei der Schützimpfung keine grosze Gefahren zu liegen.

Wohl musz bei einer Schutzimpfung mit der Möglichkeit, dasz Komplexkrankheiten auftreten, gerechnet werden.

Zwei Komplexkrankheiten sind vom Autor gefunden worden.

Eine dieser entstand nach der Übertragung von „X"-Virus in leichtmosaikkranke Pflanzen der Rasse *Eigenheimer*. Die geimpften Knollen brachten nur schwache, kleine und sehr krause Pflanzen hervor. Dieselbe Krankheit wurde auch beobachtet, als statt des „X"-Virus schwache Stämme dieses Virus verwendet wurden.

Die zweite Komplexkrankheit, welche schon früher unter den Namen „Zwergmosaik", beschrieben wurde, entstand, wenn das Virus der Grobmosaikkrankheit in schwachmosaikkranke Pflanzen der Rasse *Eigenheimer* übertragen wurde.

Auch bei dieser Krankheit hatte eine Impfung mit einem schwachen Stamme denselben Erfolg wie eine Impfung mit einem starken Stamme.

Obgleich die Möglichkeit, dasz nach einer Schutzimpfung Komplexkrankheiten auftreten können, anwesend ist, glaubt der Autor nicht, dasz diese Gefahr in den Niederlanden so grosz sei, dasz die Versuche schwache Stämme einer Virusart zu Schutzimpfung zu verwenden, aufgegeben werden müssen. Die vom Autor gefundene Tatsache, dasz in der Kartoffelrasse „*Industrie*", ziemlich allgemein ein schwacher Stamm vom grober Mosaikvirus (identisch mit „Mildmosaic") vorkommt, welche die Pflanzen vor Grober Mosaik schützt und welche den Ertrag der Pflanzen nicht herabdrückt, ist als eine Anregung zu betrachten, die Frage der Schutzimpfung weiter zu erforschen.

LITERATUUR

1. Köhler, E. Versuche über Pfropfung und Akronecrose bei Kartoffeln. Angewandte Botanik, Bd. XIX, Heft 2.
2. Köhler, E. Ueber eine äuszerst labile Linie des x-Mosaikvirus der Kartoffel. Phytopathologische Zeitschrift 1937 — Band X. Heft 5.
3. Köhler, E. Resistenzerscheinungen im Bereich der Viruskrankheiten. Mitteilungen der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. No. 59, Juni 1939.
4. Oortwijn Botjes, J. G. Verzwakking van het virus der topnecrose en verworven immuniteit van aardappelrassen ten opzichte van dit virus. Tijdschrift over Plantenziekten, 39ste Jaargang 1933.
5. Oortwijn Botjes, J. G. De oorzaak van het optreden van dwergmozaiekzieke aardappelplanten (stekelkoppen). Tijdschrift over Plantenziekten, 43ste jrg. 1937.
6. Oortwijn Botjes, J. G. Een zwakke stam van het virus van de Grofmozaiekziekte. — Tijdschrift over Plantenziekten, jrg. 45-1939.
7. Price, W. C. Acquired immunity to Ringspot in Nicotiana, Cont. f. Boyce Thompson Inst. 4, 3, 359—400, 1932.

8. Quanjer, H. M. en Oortwijn Botjes J. G. Aardappelziekten van het „Stippelstreep" en „Topnecrose"-type en het vraagstuk der latente en physiologische specialisatie. Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool. Deel 33, 1939. Verh. 7.
9. Salaman, R. N. Protective inoculation against a plantvirus. Nature, Vol. 131 p. 468, April 1933.
10. Salaman, R. N. Acquired immunity against the „Y" Potato virus. Nature, London Vol. 139, p.p. 924—925, 1937.
11. Thung, T. H. Smetstof en plantencel bij enkele virusziekten van de tabaksplant IV. Tijdschrift over Plantenziekten. jrg. 44 – 1938, p. 225.

HET OPTREDEN VAN HET STENGELAALTJE (TYLENCHUS DIPSACI) IN LIMBURG

door

W. J. DEWEZ

De groote schade, die jaarlijks in Limburg door het stengelaaltje wordt aangericht, dateert niet van den laatsten tijd. In zijn verslag over den landbouw over het jaar 1900 vermeldt de toenmalige Rijkslandbouwleeraar F. Corten o.m., dat hij gelegenheid had op te merken, dat in de Noordelijke zandstreek de aaltjesziekte, die nogal steeds schade doet aan het roggegewas, minder intensief optrad, dan voor vele jaren. Voor het eerst werd aaltjesziekte in 1900 ook waargenomen op de klavervelden onder twee gemeenten, n.l. te Limbricht en te Schimmert.

Nog steeds is de aaltjesziekte een van de ergste plagen, waarmede de landbouwer in Limburg in zijn gewassen te kampen heeft en het zou vooral in dezen tijd van uitgebreide graanverbouw een weldaad beteekenen, indien men hem daarvan kon verlossen.

Om omtrent den omvang der kwaal en de daarover in de practijk opgedane ervaringen en heerschende meeningen nader georiënteerd te geraken, werd dit jaar met medewerking van de landbouwonderwijzers, hoofden van lagere landbouwscholen, vereenigingen van Jonge Boeren en assistenten, in Limburg een enquête gehouden betreffende het optreden van het stengelaaltje.

Van de verzonden uitvoerige vragenlijsten (waarvan aan belangstellenden gaarne een exemplaar zal verstrekt worden) kwamen 142 stuks beantwoord terug. Met groote erkentelijkheid mag hier geconstateerd worden, dat dank zij de allerwege ondervonden medewerking, het onderzoek naar het optreden van het stengelaaltje tot ieder hoekje van de provincie kon worden uitgestrekt. Dat onderzoek leverde de volgende gegevens:

Het stengelaaltje der rogge is zoowel in Noord-, Midden- als Zuid-Limburg bekend. Wel heeft men voor de schade, die het veroorzaakt, streeksgewijze een andere benaming. Zoo noemt men in de uiterste Noordpunt, n.l. in de plaatsen Mook, Middelaar, Ottersum, Gennep en Heijen, de aantasting der rogge door stengelaaltje: *dikkop.* Verder naar het Zuiden toe, in de dorpen links en rechts van de Maas tot en met Tegelen en Maasbree, spreekt men van *reup* (in Maasbree ook van *stock*). Weer verder naar het Zuiden toe tot en met de lijn Posterholt—St. Odiliënberg—Roermond—

Linne—Thorn—Neeritter kent men de kwaal als: *stock,* terwijl men van deze lijn tot Nieuwstadt—Born—Obbicht van *knoop* en verder Zuidelijk van *worm* spreekt. In de „grensgebieden" spreekt men van *stock* en *knoop* en van *knoop-worm* en kent men de aaltjesziekte onder beide benamingen, terwijl in de streek ten Zuiden van Roermond aan de Oostzijde der Maas men ook veelvuldig het woord „*veeg*" of „*vèg*" hoort bezigen, waaronder dan echter ook — en dat geldt ook voor de rest van Zuid-Limburg — andere oorzaken, o.a. slakkenschade, vreterij door graanloopkever, enz., begrepen worden, tengevolge waarvan het wintergraan geheel of ten deele van den akker verdween („het koren vègt zich").

Vooral in het achter ons liggende oogstjaar was de schade door het stengelaaltje aan de rogge aangericht zeer aanzienlijk. In honderden perceelen konden in het voorjaar min of meer uitgebreide plekken worden waargenomen, waar het gewas practisch geheel verdwenen was en volgens een tamelijk nauwkeurige schatting, plaats voor plaats, besloegen de samengevoegde plekken, waarvan de rogge verdween, nagenoeg een oppervlakte van 250 ha.

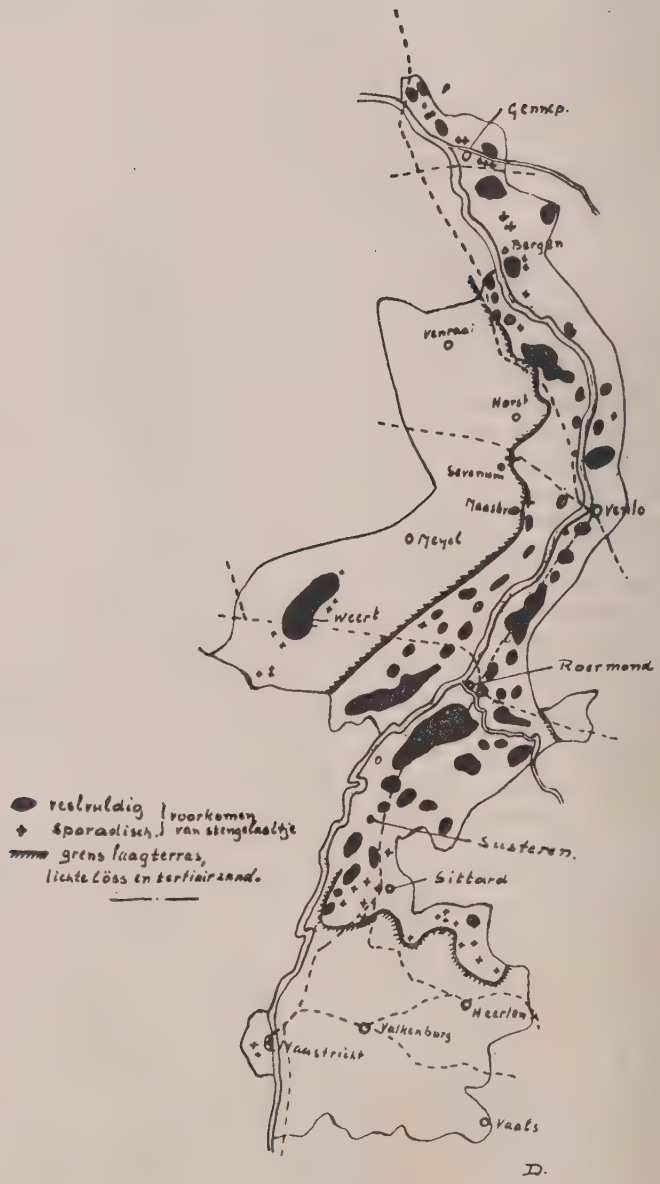
Door nauwkeurig te laten aangeven, meestal met behulp van kaarten of schetsteekeningen, op welke plaatsen aaltjesziekte in rogge in meer of minder hevige mate geconstateerd werd, kon een goed beeld omtrent de verbreiding van deze kwaal verkregen worden. Op bijgevoegd kaartje is getracht dit aan te geven.

Hierbij doet zich het typische verschijnsel voor, dat het optreden van reup of stock in Limburg a. h. w. gebonden is aan de kleiïge zanden van het laagterras, de alluviale rivierzanden, de lichte löss, de tertiaire zanden aan den rand der Brunssummerheide èn de hoogterrasgronden van Noord-Limburg.

Legt men de kaart van het voorkomen der aaltjesziekte naast de geologische kaart, dan ziet men, dat de uitbreiding van de stock of reup precies ophoudt daar waar de scheiding ligt tusschen Midden- en Laagterras, terwijl ook nergens op de alluviale rivierklei, de zwaardere löss of de broekgronden deze ziekte geconstateerd werd. Er is echter één uitzondering en dat is het, zelfs in sterke mate, optreden van de aaltjesziekte op de zandgronden rond Weert en Nederweert, die volgens de geologische kaart tot het Middenterras behooren.

Ter verklaring van dit eigenaardige verschijnsel zou men nu de geologie of de historie of beide kunnen laten spreken.

Tusschen de zandgronden van het Middenterras eenerzijds en die van het Laagterras en het alluvium der Maas anderzijds, bestaat in Limburg een zeer duidelijk verschil. Dit moge blijken uit het volgende overzicht van de gemiddelde granulaire samenstelling van een groot aantal monsters uit de betreffende gebieden.


Gennep.
Bergen
Venray
Horst
Sevenum
Maasbree
Venlo
Meijel
Weert
Roermond
Sittard
Susteren.
Heerlen
Valkenburg
Vaals
D.
reëel uitgebreid voorkomen
sporadisch van steengelaagte
grens laagterras,
lichte löss en tertiair zand.

	humus-gehalte %	klei in % (deeltjes < 20 μ	zand totaal in %	grof zand % (< 100 μ)	fijn zand % (20-100 μ)
1. Middenterras	5.68	7.62	86.7	53.6	33.1
2. Laagterras	1.66	19.84	78.50	51.2	27.3
3. Rivierzand (ouder)	2.10	14.66	83.24	67.41	15.83

De laagterras- en oudere rivierzandgronden zijn arm aan humus en bevatten nogal een tamelijk percentage klei. De ongunstige verhouding grof zand : klei + fijn zand geeft bij een dergelijk laag humusgehalte reeds spoedig aanleiding tot structuurverslechtering, met al de nadeelen daaraan verbonden. De bovengrond is niet zelden òf veel te vast en dichtgeslagen, òf veel te los en poedervormig.

Hetzelfde geldt voor de lichte lòss- en overgangsgronden (op de grens van lòss en zand), wier slechte structuur waarschijnlijk eveneens aan een ongunstige verhouding van het percentage grof zand t. o. v. fijn zand + klei te wijten is. Het verschil in samenstelling met de eigenlijke lòssgronden — die over het algemeen door een goede structuur uitmunten —, moge uit de volgende cijfers blijken:

	humus-gehalte in %	klei in %	zand totaal %	grof zand %	fijn zand %
overgangsgronden	2.2	19.7	78.1	33.05	45.05
lòss	1.9	28	70	4	66

Toch staan de overgangsgronden lòss-zand, wat hun granulaire samenstelling betreft, met het oog op het voorkomen van structuurmoeilijkheden er gunstiger voor dan de laagterras- en rivierzandgronden.

Van een 7-tal perceelen uit de gemeenten Weert en Nederweert, waarop aaltjesziekte voorkwam, werden grondmonsters genomen en onderzocht. De samenstelling was tamelijk uniform en kwam gemiddeld neer op:

humusgehalte in %	klei in %	zand totaal %	grof zand %	fijn zand %
5.07	13	81.93	46.43	35.50

Met de gronden uit de omgeving, waarop geen aaltjesziekte geconstateerd werd, komen deze perceelen overeen wat het humusgehalte betreft, maar zij wijken er van af door een aanmerkelijk hooger kleigehalte (m envergelijke met de gemiddelde samenstelling der Middenterrasgronden).

Of deze afwijking in granulaire samenstelling en het voorkomen van aaltjesziekte eenige aanwijzing zouden kunnen vormen om een

ander ontstaan van deze gronden te veronderstellen, dan volgens de geologische kaart wordt aangenomen? Alléén deskundigen in deze materie zouden daarop een antwoord kunnen geven.

Het zou immers goed mogelijk zijn, dat het optreden van het stengelaaltje in de rogge geen verband houdt met de samenstelling van den grond, maar dat men het min of meer gebonden zijn aan bepaalde grondsoorten meer moet zoeken in de historische ontwikkeling van den landbouw in die gebieden. En dan kan met vrij groote zekerheid vastgesteld worden, dat de laagterras- en oudere rivierzandgronden aan beide zijden van de Maas de oudste nederzettingen droegen en tot de vroegst gecultiveerde gronden behoorden. En zou een zooveel eeuwen langere roggeverbouw op deze gronden ondertusschen de voorwaarden voor het optreden van het stengelaaltje niet geschapen hebben? De streek rond Weert en Nederweert kan ongetijfeld oudere papieren toonen dan de aangrenzende gebieden, die deels jongere ontginningen huisvesten.

Daar staat echter weer tegenover dat, toen bij toename der bevolking in het Maasdal gebrek aan cultuurgrond ontstond, reeds vroegtijdig Westwaarts van de oude, een nieuwe reeks van nederzettingen ontstond en wel op de zandgronden van het Middenterras in de nabijheid der beekdalen. Deze reeks, waaruit o.a. de dorpen Helden, Maasbree, Sevenum, Horst en Venray ontstonden, bleef op de meeste plaatsen van de oude Maasdorpen gescheiden door stuifzandruggen (nu beboscht) of moerassige lage heiden (nu ontgonnen); de grond is er echter reeds eeuwen en eeuwen lang in cultuur. Ook is wel waargenomen, dat op een perceel tot bouwland ontgonnen boschgrond op het laagterras, zes jaar na de ontginning reeds aaltjesziekte in de rogge optrad. Uit de antwoorden op de dienaangaande gestelde vraag blijkt wel, dat de bodemgesteldheid van grooten invloed is op het al of niet optreden der aaltjesziekte in de rogge. De ziekte komt het meest voor op perceelen, die de neiging hebben om zich te verdichten en daar dan speciaal op de lagere plekken in die perceelen. Zij treedt echter ook op op de structuurlooze hooge losse zandgronden, op kiezelhoudende zandkoppen en op de hoogere zandgronden, waarin even onder de bouwvoor een bank van zgn. „metselzand" zit.

Stagnatie in den waterafvoer werkt zeer ongunstig. Lage plekken in de perceelen, waar het regenwater zich verzamelt en zgn. moet „versterven" en de weinig doorlatende leemhoudende gronden, plaatselijk „hemelvleug" genoemd, vertoonen de aaltjesziekte meestal in hevige mate. In een streek, waar reup of stock slechts sporadisch voorkwam, was de rogge ziek op een perceel, waar vroeger een steenoven gestaan had en de grond uitgebakken was en daardoor t. o. v. de omgeving lager kwam te liggen. De rogge

op de zandgronden in het Noorden der provincie heeft vooral last van reup in jaren, dat deze gronden door het Maaswater overstroomd worden.

Het omringen van de plekken in de perceelen, waar de rogge sterk werd aangetast, door een vrij diepen greppel — door oudere boeren als beschermingsmiddel voor de rest van het perceel aangebracht — wijst eveneens op het groote belang van een goeden waterafvoer. Rogge is, zooals bekend, zeer afkeerig van natten grond en wateroverlast en lijdt hieronder veel meer dan bv. tarwe.

Vandaar ook, dat de *weersomstandigheden* van zoo'n grooten invloed zijn op het optreden van reup of stock in de rogge.

„Als ge in nat weer zaait, hebt ge hem (stock) zeker", luidde het oordeel uit Montfort. Veel regen in najaar en winter, vooral als daar een laat en koud voorjaar op volgt, doet sterk optreden van de aaltjesziekte vreezen; daarentegen treedt deze kwaal veel minder op als de weersomstandigheden in najaar en vroege voorjaar voor een vlotten groei der rogge gunstig zijn. Voor de hoogere gronden wordt echter ook droog en schraal weer ongunstig geacht, omdat dientengevolge de rogge eveneens in den groei belemmerd wordt. Alles samengevoegd waren de weersomstandigheden in den winter van 1939/1940 al zeer ongunstig. Door de aanhoudende droogte in 1939 was op de hoogere zandgronden een slechte oogst gewonnen; de grond was in den zomer weinig bedekt en beschut tegen de uitdrogende werking der zon. De rogge kwam in een slecht voorbereiden akker, kreeg daarna de strenge vorst te verduren, kwam in bevroren smeltwater te staan en toen weer in een natte, ondoorlatende, koude bouwvoor. Dit alles leverde een verzwakt en ziekelijk gewas, hetwelk langen tijd op gunstige voorwaarden moest wachten om zich te herstellen. En het is toch wel aannemelijk, dat de roggeplantjes door al deze omstandigheden in sterke mate aan weerstandsvermogen tegen de binnendringende aaltjes ingeboet hebben.

Dat in het algemeen alles wat een gezonden groei en ontwikkeling der plant, speciaal van haar wortels, belemmert, het optreden van reup of stock in de hand werkt, daarvan is de practijk wel overtuigd, al handelt zij er niet altijd naar. De ergste aantasting vindt men op de perceelen, die sedert jaren slecht bewerkt en bemest werden. Bij onderzoek in een gemeente van de plekken, waarop de rogge aan de aaltjesziekte ten gronde ging, bleek, dat 80 % der stockplekken een pH 5 en lager hadden. In bijna alle gevallen, waarin op de lichte löss- en overgangsgronden reup optrad, bleken de betreffende perceelen veel te zuur. Zorgen voor een goeden *kalktoestand van den bodem* acht de practijk dan ook één van de middelen om de ziekte tegen te gaan.

Omtrent den invloed, die de *voorvrucht* der rogge op het optreden der aaltjes heeft, loopen de meeningen nogal uiteen. Sommige voorvruchten en daartoe behooren dan: bieten, tarwe, lupinen, serradella, spurrie, witte klaver en gescheurd oud grasland worden vrij algemeen als gunstig beschouwd, andere en dan vooral rogge en haver, acht men beslist ongunstig, maar ten aanzien van aardappelen, erwten, koolrapen, gerst, maïs, veldboonen, stoppelknollen en roode klaver heerscht weinig eenstemmigheid in het oordeel omtrent het al of niet bevorderen van de aaltjesziekte.

Ten deele is zulks ook goed verklaarbaar. Immers de invloed der voorvrucht kan een directe zijn, in zooverre namelijk als het gewas zelve het in-standblijven en vermeerderen der aaltjes bevordert of tegengaat, maar de invloed der voorvrucht op het optreden der aaltjes kan ook een indirecte zijn, gevolg van den invloed, die het gewas op de structuur van den grond heeft. Zoo zal een grond, die van nature te los is, door den verbouw van aardappels, koolrapen of het laat onderploegen van een groenbemestingsgewas nog losser kunnen worden, terwijl op een vaste, in de bouwvoor verdichte grond deze gewassen juist gunstig werken. De ervaring, die een roggeverbouwer opdeed, waarbij namelijk op éénzelfde perceel de rogge na late aardappels weinig onder reup leed, terwijl dit daar, waar vroege aardappels gestaan hadden in veel heviger mate het geval was en wel des te heviger, naarmat de aardappels vroeger gerooid werden, is in dit verband verklaarbaar. Het gold hier namelijk een kleiïge zandgrond, waarop de vroege aardappel niet dien gunstigen invloed op de structuur gehad had, als de zooveel langer den bodem dekkende late soort. Omgekeerd is het ook weer verklaarbaar, dat sommige landbouwers vooral na late aardappels het land niet meer ploegen, maar volstaan met den grond met eg of cultivator gelijk te maken en daarna de rogge te zaaien, om door deze bewerking den lossen aardappelakker zóó vast mogelijk te houden.

Dat ook de *haver* door het stengelaaltje wordt aangetast heeft men bij herhaling geconstateerd, vandaar ook dat de haver als een zeer slechte voorvrucht voor rogge op reupziek land geldt.

Van *roode klaver* wordt uit verschillende plaatsen bericht, dat zij op plekken, waar de rogge verdween, slecht wil groeien. Dit najaar werd het klavergewas op dergelijke plekken sterk rood gekleurd, terwijl de groei ophield. Mogelijk is dit een gevolg geweest van een belemmerde ademhaling der wortels in dergelijken, voor een gezonde bodemventilatie afgesloten grond. Deze bruinroodkleuring trad pleksgewijze op reupziek land ook op in *herfstknollen,* die eveneens geen groei meer vertoonden. Wel was opvallend de sterke, maar zeer oppervlakkige beworteling èn van de roode klaver èn van de herfst-

knollen. Duidelijk reupzieke roode klaver schijnt men echter weinig gezien te hebben; slechts in één geval wordt mededeeling gedaan van roode klaverplanten, die een gedrongen habitus hadden, geelgroen van tint waren en bij den wortelhals eenigszins verdikt waren.

Het aantal vermeldingen van aantasting der *erwten* is grooter; op plekken, waar de rogge verdween, wil dit gewas ook niet goed voort. De planten zijn op dergelijke plekken niet zelden belangrijk korter, sterk gedrongen van vorm, met a. h. w. verwrongen stengels, die sterk vertakken en niet bloeien.

Ook *aardappels* schijnen bij erg optreden van het stengelaaltje in de rogge, op de aangetaste plekken niet goed te groeien. Meermalen heeft men knolaantasting geconstateerd, waarbij dan op de knol bruinachtige, licht ingezonken plekken voorkwamen, waar de schil barst en het vleesch later in droogrot overging. Enkele landbouwers beweren, dat zij reup in hun land kregen door aankoop van „schurftige" aardappelen, afkomstig van leemgrond, terwijl in een ander geval wordt meegedeeld, dat omstreeks 1930 uit Polen geïmporteerde pootaardappelen een gewas leverden, waarin verschillende knollen voorkwamen, die vooral aan het naveleinde vlekken vertoonden, die later tot droogrot werden; struiken, die dergelijke zieke knollen leverden, brachten het niet verder dan knollen van potergrootte.

In maïs werd meermalen in Limburg aantasting door aaltjes geconstateerd, welke aaltjes als *Tylenchus dipsaci* gedetermineerd konden worden.

Onder Wolder bij Maastricht treedt in de aldaar veel verbouwde *uien* geregeld „kroef" op; de aangetaste exemplaren noemt men daar „koelekup" (met welken naam men ook de bekende kikkerlarven betitelt). Alhoewel onder Wolder weinig rogge verbouwd wordt, heeft men toch overigens ook nooit aantasting door stengelaaltjes hierin geconstateerd.

In hoeverre *onkruiden* een rol spelen bij het voortbestaan van het stengelaaltje, kon niet voldoende worden vastgesteld. Van enkele zijden wordt gemeld, dat korenbloem, windhalm en vogelvoet aangetast zouden worden, maar in de tientallen korenbloemplanten, afkomstig van reupzieke plekken, die nader onderzocht werden, konden geen aaltjes gevonden worden. Dit was wel het geval met hanepoot *(Panicum crus galli,)* die prof. Quanjer meenam van een aangetast maïsveld uit Midden-Limburg.

Onkruiden en daaronder vooral korenbloem, zuring, driekleurige viooltjes, windhalm en wilde spurrie, dus meest planten van den zuren grond of zooals windhalm van natte dichtgeslagen plekken, groeien op de plekken, waar de rogge aan het stengelaaltje ten offer viel, opvallend veel en welig.

Meestal tracht men dergelijke opengevallen plekken echter nog

te benutten. Zijn zij klein, dan wordt de grond omgespit, zijn zij grooter, dan wordt soms geploegd, maar meestal wordt het oppervlak van den grond slechts losgemaakt met behulp van cultivator of eg. Men zaait dan zomergerst (die het meestal goed doet), erwten (worden in den regel niet veel), haver, zomerrogge, lupinen, maïs of een groenvoedergewas of men plant koolraap of aardappelen. Door op dergelijke plekken haver of erwten te zaaien maakt men den grond voor de toekomst natuurlijk niet beter.

Omtrent den invloed, die grondbewerking, toevoer van organische mest en tijd van zaaien der rogge op het optreden van het stengelaaltje hebben, loopen de meeningen weer sterk uiteen.

De meesten achten toevoer van stalmest en (of) groenmest gunstig. Lange ruige mest werkt volgens de een (afkomstig van de hooge losse zandgrond) ongunstig, korte mest daarentegen gunstig, terwijl een ander (afkomstig van den leemhoudenden zandgrond) juist het omgekeerde beweert en toch kunnen beiden gelijk hebben. Zoo zijn er vele voorstanders van groenbemesting, al is dit soms onder de reserve, dat de groenmest vroegtijdig ondergeploegd zal worden, daarentegen ook weer verschillende tegenstanders, die van oordeel zijn, dat ondergebrachte groenmest den grond te los maakt.

Serradella als groenbemestingsgewas vindt echter vrij algemeen waardeering, omdat de structuur van den grond er vrijwel steeds door verbeterd zou worden (zij zou den grond ook niet te los maken). In de weinige gevallen, dat stadscompost werd toegepast, gaf aanwending daarvan een zeer merkbare verbetering. Ook wordt nog een geval vermeld, waarbij door het onderploegen van koolstronken en koolafval een reupzieke grond geheel genezen werd. Overbemesting der rogge met gier gaf nu eens gunstig, dan weer ongunstig resultaat.

„Niet te diep ploegen" zeggen velen, maar wel den ondergrond met een ondergrondsploeg los breken; „diep ploegen" zeggen weer anderen en wel zóó, dat nieuwe grond wordt bovengebracht!

„Laat zaaien is slecht en geeft meer stock, omdat de roggeplantjes dan te zwak den winter ingaan", zoo wordt van verschillende zijden beweerd, waar anderen weer tegenover stellen, dat bij vroeg zaaien de grond onvoldoende bezakt is en de roggekorrel te diep komt te liggen; zij prefereeren juist laat zaaien om de kans op aantasting door stengelaaltjes te verkleinen.

Waarschijnlijk vinden al deze tegenstrijdige meeningen hun verklaring in de verschillende wijzen, waarop de onderscheidene grondsoorten ter verkrijging van een goede structuur behandeld moeten worden. Een hooge, losse, humusarme zandgrond vraagt een andere behandeling dan de vaste, moeilijk doorlatende, kleiïge zandgrond of lichte lössgrond.

Fig. 1

Invloed van te diep zaaien van haver op zandgrond (Swalmen/Reuver 1939)
links: planten van slechte plek (diep gezaaid, tot 8 c.m.)
rechts: planten van goede plek (ondiep gezaaid)

Fig. 2
Aaltjeszieke haverplanten van dezelfde slechte plek (fig. 1 links)

Foto's W. J. Dewez

Op één punt heerscht meer eenstemmigheid en dat betreft de *zaaidiepte.* Door te diep te zaaien wordt het optreden van reup of stock in de hand gewerkt, waarschijnlijk omdat de jonge plant dan te veel van haar krachten vergt om boven den grond te komen en dientengevolge minder weerstand kan bieden aan de aaltjes. Een duidelijke demonstratie van dit reeds meermalen geconstateerde feit, geeft de hierbij opgenomen foto van haverplanten afkomstig van een veld, waar pleksgewijze de haver verdween en op de slechte plekken reupzieke haverplantjes (foto links beneden) gevonden werden. De foto spreekt voor zich zelf; de diepteligging van de korrel wordt door de witte lijnen aangegeven.

Wat doet de practijk nu ter beteugeling en bestrijding van deze kwaal? Oudere boeren gaan, zoodra zij de reupplekken in het roggegewas constateeren, naar het veld en graven rondom de aangetaste plek een greppel van 25—50 cm diepte: de ziekte zou zich dan niet verder verbreiden. Ook wordt wel ter beveiliging van eigen, nog gezond gewas langs het land van den buurman, in wiens rogge de kwaal woekert, een zeer diepe voor geploegd. Waarschijnlijk moet men in deze maatregelen een verbetering van den waterafvoer en tegengaan van structuurbederf zoeken.

Kalizout 20% of kaïniet in ruime hoeveelheid tijdig vóór het zaaien der rogge op de bekende slechte plekken uitgezaaid, zouden min of meer als voorbehoedmiddel werken. (Sommigen strooien kalizout 20% nog in de greppels, die zij om de aangetaste plekken graven). Ook wordt meermalen aan een overbemesting met kalkstikstof een gunstigen invloed ter bestrijding van de aaltjesziekte toegeschreven.

Vrij algemeen is men van oordeel, dat het uitstrooien van poederkalk of gebluschte kalk, van houtasch en kalkpuin op reupziek land daarop een genezenden invloed uitoefent. Voor zoover de zuurgraad van den grond onvoldoende was om een gezonden groei der rogge te verkrijgen, is deze verbeterende werking van kalkmeststoffen zeer goed verklaarbaar. Of echter aan kalk, kalizout 20%, kaïniet en kalkstikstof een directe beïnvloeding der aaltjes toegeschreven mag worden, is een andere vraag.

In een overbemesting der kwijnende rogge met varkensmest zien sommigen eveneens een geneesmiddel, terwijl flink rollen der rogge op de aangetaste plekken, indien de grond daar duidelijk te los is, het gewas ongetwijfeld kan helpen in de richting van herstel.

Op bedrijven, waar men veel met aaltjesziekte te kampen heeft, zaait men veelvuldig Ottersumsche rogge of een mengsel van deze met Petkuserrogge uit en bevindt zich daar wel bij. Zaak is echter regelmatig nieuw zaaizaad van erkende herkomst te betrekken.

Nieuwe gezichtspunten met betrekking tot de aantasting der

rogge door het stengelaaltje heeft deze enquête weliswaar niet opgeleverd, maar zij heeft wel de belangrijkheid van dit onderwerp weer eens opnieuw naar voren gebracht.

In verbetering van de groeivoorwaarden, vooral van de standplaats der plant ligt ongetwijfeld een zeer belangrijk middel om het optreden van het stengelaaltje tegen te gaan. Of dit middel echter in dezen tijd — waarin voor vele bedrijven de zoo zeer gewenschte vruchtenafwisseling tot de vrome wenschen behoort — ondanks dat nog zoodanig gehanteerd kan worden, dat het voldoende effect sorteert, valt eenigszins te betwijfelen. De vraag is namelijk of de individueele landbouwer in staat is om ieder geval afzonderlijk tot een goede oplossing te brengen. Het vervangen van de oude, aan de ongunst van bodem en klimaat aangepaste landrassen, door de veelal eenzijdig op massaproductie gekweekte, gevoelige cultuurrassen, heeft in vele, uit landbouwkundig oogpunt door de natuur minder begunstigde streken, nieuwe problemen doen ontstaan.

Deze problemen moeten in de toekomst door samenwerken van landbouwers èn kweekers worden opgelost, waarbij de phytopatholoog dan de behulpzame hand moet bieden.

ENKELE OPMERKINGEN NAAR AANLEIDING VAN EEN ONDER DE UIENTELERS GEHOUDEN ENQUÊTE BETREFFENDE HET OPTREDEN VAN KROEFZIEKTE (TYLENCHUS DIPSACI KÜHN)

DOOR

Ir C. W. C. VAN BEEKOM,
landbouwkundig ingenieur bij de Nederlandsche Uien-Federatie

Het óók bij het gewas uien zéér hevig optreden van aaltjesaantasting, kroefziekte (Zuid-Holland en Zeeland) of mop, bolbroek (Noord-Holland) genaamd, was voor de Nederlandsche Uien-Federatie aanleiding, met medewerking van de heeren Rijkslandbouwconsulenten Irs DROOGENDIJK, VAN DER MEER, OVINGE en den heer MALLEKOOTE, tot het instellen van een enquête over te gaan.

Hoewel somtijds de ontvangen gegevens met elkaar in strijd waren, viel niettemin wat het navolgende betreft, een zekere parallelliteit in de verkregen antwoorden op te merken, waarvoor het geven van meer algemeene bekendheid wellicht niet zonder beteekenis is.

Ras of selectie.

Vrijwel nooit meent men een uiteenloopende gevoeligheid in het Nederlandsche uiensortiment te hebben opgemerkt, noch bij vergelijking van vertegenwoordigers van het Rijnsburger-Zeeuwsche bruine en N.-Hollandsche stroogele type, waaruit het is samengesteld, noch bij die van de bij een dezer type behoorende vertegenwoordigers onderling.

Proeven, waarbij verschillende tot genoemde typen behoorende selecties op kroefplekken werden uitgezaaid, bevestigden deze opvatting van de praktijk. De zilverui, die ook behoort tot de soort *Allium cepa* maakt hierop een uitzondering. Hoewel geenszins onvatbaar, kwamen mij verschillende gevallen ter oore, waarbij men op de Zeeuwsche eilanden Tholen en St.-Philipsland nog met succes deze uitjes kon verbouwen, terwijl dit voor gewone uien niet wel mogelijk zou kunnen worden geacht.

Vruchtwisseling.

Hoewel een ruime vruchtwisseling voor beperking van de aantasting door velen als doeltreffend wordt beschouwd, komen

steeds gevallen voor, waarbij men voor een raadsel meende te staan, daar op de betreffende perceelen, hoewel deze langen tijd (15—20 jaren) niet of zelfs voor zoover bekend nooit met uien beteeld waren geweest, niettemin kroefziekte optrad. Nader onderzoek van dergelijke perceelen toonde het voorkomen van aaltjes-aantasting bij verschillende onkruiden aan, waarbij in het bijzonder bij Guichelheil (*Anagallis arvensis*) en Muur (*Stellaria media*) de symptomen in het oog vielen. Eerstgenoemd onkruid vertoont wel het meest opvallende beeld daarvan; de zieke planten zijn sterk gedrongen, de stengelbasis is hier en daar opgezwollen, terwijl vaak een groot aantal broze zijscheuten gevormd wordt, waardoor zij „bossig in het hart" worden, zooals door Bylevelt, die reeds in 1902 de aandacht op het ziektebeeld bij dit onkruid vestigde, wordt opgemerkt. Otto toonde aan, dat nematoden uit beide onkruiden afkomstig, gemakkelijk uien konden aantasten en omgekeerd, waarbij hij in beide gevallen de voor de aantasting karakteristieke vergroeiingen waarnam. Hierdoor is het optreden ook in die gevallen, waarbij gedurende geruimen tijd geen uien of deze zelfs voor zoozeer bekend nooit werden verbouwd te verklaren, evenals de door sommigen ondervonden teleurstelling bij het inachtnemen van een ruime vruchtwisseling, indien de aantasting zich eenmaal had voorgedaan.

Voorvrucht.

Veelal ook wordt aan de voorvrucht een belangrijke invloed toegeschreven bij het in mindere of meerdere mate optreden van de kroefziekte.

Algemeen acht men cichorei als voorvrucht zéér gunstig, erwten daarentegen als zéér ongunstig, in het bijzonder in den Langendijk. Ook voor vlas als voorvrucht is men somtijds huiverig.

Bodemgesteldheid.

Zware of zéér zware kleigronden schijnen gevoeliger voor het optreden der ziekte te zijn. In overeenstemming hiermede spreekt de praktijk gaarne van „uiengronden", waarmede men gronden bedoelt met een percentage afslibbare deelen ($< 20\ \mu$) van 20—30%, hetgeen bij controle van de uitslagen van onderzochte grondmonsters vaak is gebleken.

Zoo treft men op Goeree-Overflakkee Oostwaarts van Middelharnis in polders onder Nieuwe Tonge en Stad aan 't Haringvliet een zéér intensieve uienteelt aan, westwaarts daarentegen in de omgeving van Dirksland en in het bijzonder Melissant heeft men over het algemeen zwaardere gronden en vindt men juist in ver-

band met het gevaar voor het optreden der kroefziekte een belangrijk minder intensieve verbouw van uien.

In het begin treedt de ziekte steeds pleksgewijze op; deze plekken breiden zich gestadig uit, zoodat mede door het veronachtzamen van hygiënische maatregelen, heele perceelen min of meer kunnen worden aangetast, hoewel ook hier weer deze algeheele infectie eerder bij de zwaardere gronden tot stand schijnt te komen, dan bij de lichtere. Dikwijls kon een samenvallen der kroefplekken met lage plaatsen in het perceel, boven drainreeksen (typeerend somtijds alleen boven een vrijwel geheel of geheel verstopte drainreeks), of met koppen en wendakkers waar veel gereden was, worden opgemerkt.

Uitwendige omstandigheden van invloed op de aantasting.

Klimatologische omstandigheden, bevorderlijk voor een voorspoedige ontwikkeling van het gewas, oefenen een remmenden invloed uit op de mate van aantasting. In het bijzonder schijnt het gewas ten tijde van het verschijnen van het tweede blad vatbaar te zijn voor de kroefziekte, wanneer in die periode de weersomstandigheden een stilstand van den groei tot gevolg hebben. Van belang ook is het feit, dat de praktijk op perceelen waar het nogal eens „kroeft", bij voorkeur aan den laten kant zaait, hetgeen begrijpelijk is, daar dan door hoogere bodemtemperatuur de omstandigheden voor snelle ontwikkeling der planten gunstiger zijn dan bij vroeg zaaien.

VATBAARHEIDSVERSCHILLEN VOOR KOPROT (BOTRYTIS SPP.) IN HET NEDERLANDSCHE UIENSORTIMENT

DOOR

Ir C. W. C. VAN BEEKOM

landbouwkundig ingenieur bij de Nederlandsche Uien-Federatie

De Amerikaansche waarneming van een verschil in gevoeligheid voor koprot (Botrytis Spp.) van gekleurde uienvariëteiten tegenover witte, was een aanleiding om bij beschouwing van het Nederlandsche uiensortiment, hieraan nauwlettend aandacht te schenken.

Uit de in Amerika opgedane ervaringen, door WALKER (1) beschreven en door GOOSSENS (2) vermeld blijkt, dat gekleurde uienrassen en -variëteiten, in het bijzonder de roode, vaak minder hevig aangetast worden dan de witte.

Het verschil in gevoeligheid voor de ziekte acht men het gevolg van de aanwezigheid van een vluchtige, in water oplosbare stof, die zich alleen bevindt in de buitenste vliezige rokken en het halsweefsel van de gekleurde varieteiten en die een soort „desinfectans" zou vormen, waardoor het binnendringen van de zwam in het weefsel van den hals der bollen wordt belemmerd.

Waren echter gekleurde variëteiten eenmaal aangetast, dan ging de uitbreiding van het rot hierin even snel als in de witte. Hoewel het Nederlandsche Uiensortiment geen witte variëteiten bevat, vertoonen de vertegenwoordigers van het drietal uientypen, waaruit het is samengesteld, eveneens een neiging tot een verschil in gevoeligheid voor koprot, zooals uit de te behandelen proeven zal blijken.

Oorspronkelijk werden hier te lande twee scherp te omlijnen uienrassen verbouwd; de Zeeuwsche bruine ui in Zeeland en Zuid-Holland, met name op Goeree-Overflakkee en de Noord-Hollandsche stroogele in Noord-Holland.

De Zeeuwsche bruine, bekend om zijn duurzaamheid, was een sterk roodgetinte ui. Door zijn matige opbrengst werd hij verdrongen door den productieveren, doch minder duurzamen, gelen Rijnsburger.

De Zeeuwsche bruine ui, hoewel practisch niet meer verbouwd, heeft echter wel zijn sporen nagelaten, hetgeen bij een kruisbestuiver als de ui wel te verwachten was.

Zoodoende ziet men thans de aanwezigheid van uienselecties, die in type veel overeenkomen met het landras, of dit nu de Zeeuwsche bruine- dan wel de Rijnsburger ui was, zonder evenwel daarmede te kunnen worden vereenzelvigd. In N-Holland, waar men zooals reeds opgemerkt, vrijwel uitsluitend den N-Hollandschen stroogelen ui verbouwde, was het gevaar voor bastaardeering weliswaar geringer, doch niettemin is ook hier door selectie het landras zoodanig gemodificeerd, dat bezwaarlijk nog daarvan gesproken kan worden.

Men moet zich derhalve het Nederlandsche uiensortiment niet zoo zeer opgebouwd denken uit rassen, dan wel uit typen, die met het landras, waaruit zij ontsproten, weliswaar veel gelijkenis vertoonen, doch in bepaalde eigenschappen, al naar de het type vertegenwoordigende selectie, daarvan afwijken.

Uien van selecties, behoorende tot ieder der typen, ter vergelijking hunner eigenschappen uitgezaaid op een tweetal selectieproefvelden, werden gedurende een zekeren tijd bewaard volgens de op Goeree-Overflakkee algemeen toegepaste methode van den hoop („kuil" of „put").

Hierbij gaat men uit van een grondvlak van ongeveer 2,10 m breed, waarop men een flinke laag stroo brengt, deze met een rand van stroo omgeeft en waarbinnen vervolgens de uien worden gestort. Er blijft derhalve omstreeks 1,80 m ruimte voor de uien over. De zoo steil mogelijk liggende uien worden vervolgens a.h.w. dakpans-gewijze (zie Pl. VII) met stroo bedekt, waardoor een afnemende dikte der stroolaag naar den grond toe, waar de uien het sterkst een volumineuze massa vormen, wordt bewerkstelligd. Aan den bovenrand legt men het stroo zorgvuldig over den hoop en maakt het daar vervolgens met grond vast.

Van beide selectieproefvelden werd op de geschetste wijze een bewaarproef genomen, waarbij er zorg voor werd gedragen, dat van de daarop uitgezaaide selecties steeds van dezelfde parallel een bepaalde hoeveelheid uien hiervoor werd bestemd. In de bewaarproef werd het proefveld met registratienummer ZHE 842 door omstreeks 270 kg, dat met nummer ZHE 1016 door omstreeks 180 kg velddroge uien per selectie vertegenwoordigd. Beide bewaarproevenvingen direct na den oogst aan op 20 September 1939 voor ZHE 1016; zij eindigden achtereenvolgens op 9 Februari en 16 Maart 1940. Tegen de strenge vorst gedurende den winter 1939/'40 werden de uien afdoende beschermd door de hoopen met pakpapier te omwikkelen. In de hoopen werden de selecties door grofmazig gaas gescheiden gehouden; de koppen werden door een willekeurige hoeveelheid uien gevormd, zoodat de positie der uienselecties in den hoop onderling geheel gelijkwaardig was.

Bij het beëindigen der bewaarproeven werden de uien gesplitst in leverbare en niet leverbare. Slechts in die gevallen, waarbij op het oog kon worden vastgesteld door de aanwezigheid van sklerotiën of het grijsgrauwe schimmelpluis van Botrytis, dat tengevolge van aantasting door deze zwam de uien voor verkoop ongeschikt geworden waren, werden zij als koprot bestempeld en als zoodanig apart gehouden en gewogen. Uit de bekende oorspronkelijke gewichtshoeveelheden bij den aanvang der proeven werd vervolgens het percentage koprot voor iedere selectie berekend met het volgende resultaat.

Bewaarproef	Vertegenwoordigers Rijnsb. en N. Holl. stroogele type								Vertegenwoordigers Zeeuwsche bruine type				
	sel Joh. v. Nieuwenhuyzen	sel. v. Zielst	Favoriet	sol. H. Lodder	sel. Polder	sel. L. Bakker	Bola	**Gem.**	Perijka	sel. Voogd	Bevelands	sel. v. Loon	**Gem.**
Z.H.E. 842	3,9	2,8	3,-	—	2,4	4,-	5,5	**3.60**	2,-	1,8	3,1	0,9	**1,95**
Z.H.E. 1016	—	2,2	—	2,8	—	—	3,5	**2,83**	1,1	1,5	—	—	**1,3**

Onder de in één rubriek samengevoegde vertegenwoordigers van het Rijnsburger- en N.-Hollandsche stroogele type behoort slechts Bola tot laatstgenoemd type; de overige selecties derhalve tot het eerstgenoemde. Zonder nu aan de vastgestelde percentages koprot der individueele selecties absolute waarde te willen toekennen, blijkt uit de tabel wel, dat gemiddeld het sterkroodgetinte Zeeuwsche bruine type minder gevoelig voor deze ziekte is dan het gele Rijnsburger- en N.-Hollandsche stroogele-, te meer daar de gemiddelden ontstonden uit percentages der individueele selecties, die bij beide proeven voor het Zeeuwsche bruine type vrijwel steeds lager waren (Bevelands uitgezonderd), dan die van het Rijnsburger- en N.-Hollandsche stroogele.

Het verschijnsel treedt evenzeer op, indien men het bij beide proeven ietwat hoogere percentage van den vertegenwoordiger van het N.-Hollandsche stroogele type buiten beschouwing laat. De conclusie, dat laatstgenoemd type wat gevoeliger zou zijn dan het Rijnsburger-, lijkt mij niet gewettigd; daarvoor had het aantal aan de proeven deelnemende vertegewoordigers van het N.-Hollandsche stroogele type grooter moeten zijn.

Hoewel de gevonden koprotpercentages steeds betrekkelijk laag zijn is het gevonden eindgemiddelde bij ZHE 842 voor het Rijnsburger- en N.-Hollandsche stroogele type niettemin 1.85 maal, bij ZHE 1016 voor deze beide typen te zamen 2,2 maal zoo hoog als het bij beide proeven overeenkomstige, voor het Zeeuwsche

Foto Ir C. W. C. van Beekom

Uienhoop, afgedekt met stroo, voor bewaring gedurende den winter, als gebruikelijk op Goeree-Overflakkee

bruine type vastgesteld. Het lijkt mij echter niet waarschijnlijk, dat bij heftige aantasting dergelijke groote verschillen in gevoeligheid eveneens zouden blijken. Amerikaansche waarnemingen (1) toonden weliswaar aanzienlijk grootere gevoeligheid voor witte uien-variëteiten en -rassen aan tegenover roode en gele, doch het verschil tusschen beide laatstgenoemde was minder opvallend.

Niettemin is kennis van het bovenstaande voor de practijk van beteekenis en pleit dit voor meer uitzaaien van vertegenwoordigers van het Zeeuwsche bruine type in die gevallen, waar voor een te welige ontwikkeling van de uien wordt gevreesd, daar uit het onderzoek van Goossens (2) wel gebleken is, dat onder dergelijke omstandigheden de vatbaarheid van het gewas voor koprot toeneemt.

De in de praktijk algemeen verbreide meening van de uitmuntende duurzaamheid van den voormaligen Zeeuwschen bruinen ui, welke eigenschap in zijn nakomelingen valt terug te vinden, kan thans door de geringere gevoeligheid voor koprot van dezen ui goed worden verklaard.

LITERATUUR

1. Walker, J. C. Botrytis Neck Rots of Onions. Journ. of Agric. Res. Vol. 33, No 10, pag. 893 - 928, (1926).
2. Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, No. 90.
Onderzoek over het koprot in de uien van den oogst 1938.

INVUREN VAN IEPEN, VERORZAAKT DOOR NECTRIA CINNABARINA (TODE) FR.

door

JOH.a C. WENT

De schimmel *Nectria cinnabarina* (T o d e) F r. *(Tubercularia vulgaris* T o d e) kan bij zeer veel verschillende boomen instervingsverschijnselen vertoonen. In de praktijk spreekt men dan van invuren.

Om een overzicht te krijgen van de door deze schimmel aangetaste boomen behoeft men slechts het artikel van W o l l e n w e b e r in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5de druk, B. II, deel I; blz. 546 op te slaan. Bij dit overzicht wordt naast talrijke boomsoorten als esch, eschdoorn, kastanje, Ribes ook de iep genoemd.

W o l l e n w e b e r komt in dit artikel tot de conclusie, dat deze *Nectria*-aantasting optreedt na vorstschade of verwonding. Deze meening vindt men in de meeste publicaties verkondigd; strikte bewijzen zijn er echter nergens voor aangegeven. Daarnaast vermeldt W o l l e n w e b e r, dat de schimmel feitelijk een saprophiet is, die bij zwakke planten als wondparasiet kan optreden. Dit laatste is bij iepen zeker niet het geval. Een nog niet gepubliceerd onderzoek van Mevrouw U r i, uitgevoerd op het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten", en vele waarnemingen door mijzelve in beplantingen verricht, toonen aan, dat *Nectria* een schadelijke parasiet van den iep is, die wel is waar wonden noodig heeft om naar binnen te dringen, maar die zeker niet alleen de zwakke planten aantast.

Op de kweekerijen, waar *Nectria* in de iepen optreedt, zijn het steeds afgesnoeide toppen of zijtakken waar de infectie binnen dringt en vanwaar uit zij zich verbreidt. Bij jongere entboomen wordt meestal de top aangetast, bij oudere de stam. Dit feit is verklaarbaar, daar bij oudere geënte boomen juist de takken, die aan den stam ontstaan periodiek worden afgesnoeid, zoodat op deze plekken de schimmel binnen kan dringen.

Een dergelijke aantasting op den stam vertoont het typische beeld van schorsbrand, een ingevallen plek, waaromheen zich callus-wallen kunnen ontwikkelen. Op deze zieke plek komen later de roode sporenhoopjes van de schimmel te voorschijn. Men kan de conidiën *(Tubercularia)*-vorm zoowel als de peritheciën aantreffen. De laatsten zijn te herkennen aan de iets donkerder kleur van de vruchtlichaampjes. Op en boven de aangetaste plek sterft de schors af, terwijl het hout een gelijkmatig bruine verkleuring vertoont.

Het gedeelte van den tak boven den schorsbrand verwelkt plotseling en sterft af.

Eerder werd er reeds op gewezen, dat behalve schorsbrand (op de dikkere takken en den stam) ook de insterving van geheele takken veel voorkomt. Deze takken zijn dan ingekrompen vanaf de plaats van aantasting en het deel daarboven sterft af. Ook hier komen na eenigen tijd de roode sporenhoopjes te voorschijn. Wanneer men dit vergelijkt met het vorige ziektebeeld, dan zou men hier kunnen spreken van een schorsbrand, die rondom den stam loopt. Dit taksterven is meestal beschreven, wanneer in de literatuur het voorkomen van *Nectria cinnabarina* wordt vermeld.

K. von Tubeuf (Pflanzenkrankheiten 1895, blz. 203) en C. Wehmer (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1894, IV, blz. 74 en 1895, V, blz. 268) spreken uitsluitend over dit taksterven. R. Beck (Tharander Forstl. Jahrb. 52, 1902, blz. 161) heeft v.n. taksterven gezien, maar een enkele maal ook schorsbrand. Het insterven van de geheele plant wordt door E. J. Durand (Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Botanical Div. Bull. 125, 1897 blz. 21) beschreven voor roode bessen evenals in 1923 door J. Line (Brit. Myc. Soc. VIII, blz. 22). Bij deze bessen kan ook taksterven optreden. Alleen C. Brick (Jahrb. d. Hamb. Wiss. Anst. 1892, X, 2) vond bij *Morus alba* schorsbrand en bij *Broussonetia* zelfs een begin van kankervorming. Bij dezen laatsten boom werden de calluswallen gedood en begonnen zich soms nieuwe woekeringen te vormen.

Deze opsomming laat in ieder geval zien, dat deze ziekte onder uiteenloopende verschijnselen kan optreden. Het voorkomen van schorsbrand werd echter zelden waargenomen.

Bij de iepen in Nederland treedt vaak schorsbrand op, hoewel ook het taksterven een gewoon verschijnsel is. Bij diverse Acersoorten is dit ziektebeeld in ons land in de praktijk reeds lang bekend.

In de praktijk noemt men dezen schorsbrand kanker; in de phytopathologie spreekt men veelal eerst van kankervorming als de schimmel voortdurend de calluslagen doodt, waarna weer nieuwe gevormd worden en er een open wond ontstaat. Schorsbrand (inzinking al of niet met calluswallen er om heen) is dus feitelijk een eerste begin van kankervorming.

De dikwijls zeer acute verwelkingsverschijnselen van takken boven dezen schorsbrand of ook wel de plotselinge verwelking van den top van den boom is gemakkelijk te verwarren met de bekende verwelking veroorzaakt door de iepenziekte. Het verschil is echter daarin te vinden, dat de schors bij de iepenziekte in het eerste stadium levend blijft, terwijl in het hout enkele donkere stippen of een donkere ring voorkomen. Op den duur sterft ook bij de

iepenziekte de schors af, maar dan is ook de zieke tak afgestorven. Het is daarom goed direct bij het optreden van de ziekte op de verschillen te letten.

Een doode tak kan ook na het afsterven met *Nectria* doorgroeid worden en dan met de sporen bezet zijn. De aanwezigheid van de roode sporenhoopjes is dus nog geen bewijs, dat op den tak *Nectria* oorspronkelijk als parasiet aanwezig was.

In den loop van 1940 heb ik op eenige kweekerijen nagegaan welke iepensoorten en -typen door *Nectria* aangetast werden. Infectie trad op bij enten van 8 verschillende Fransche en 7 verschillende Spaansche zaailingen van *Ulmus foliacea.* Verder bij *Ulmus foliacea monumentalis, foliacea umbraculifera, foliacea rueppelii, Ulmus pumila* en zelfs eenmaal bij *Ulmus hollandica.* Is de ziekte eenmaal op een kweekerij aanwezig, dan blijft *Nectria* daar voortwoekeren. Dit bleek heel duidelijk uit het optreden van *Nectria cinnabarina* bij den iep Christine Buisman.

In de proefaanplantingen te Utrecht, waar onderzoek over de iepenziekte wordt verricht, waren 17 van de 194 exemplaren aangetast; in Baarn zelfs 16 van de 41. Op de kweekerij in het Zuiderpark in Den Haag was geen *Nectria* te vinden bij de ± 260 enten en afleggers, die daar aanwezig zijn. In Baarn waren enkele ernstige infectiebronnen aanwezig, die voor demonstratiedoeleinden bleven staan. In Utrecht was sinds eenige jaren *Nectria* opgetreden in deze voor *Graphium*-werk gebruikte proef. Het is mogelijk, dat het dichte planten in Utrecht en Baarn de verspreiding van de ziekte in de hand heeft gewerkt.

In de literatuur wordt vermeld, dat vorstbeschadiging vooraf gaat aan *Nectria*-aantasting. De laatste twee strenge winters zouden dan den omvang van de ziekte verklaren. Indien er geen infectiebron aanwezig is, zijn echter ook na een strengen winter geen door *Nectria* geïnfecteerde planten te vinden, zooals blijkt uit de iepen in het Zuiderpark in Den Haag. Niet alleen iepen op kweekerijen worden het slachtoffer van deze ziekte. In Amsterdam sterven 10- tot 15-jarige in de straat geplante exemplaren van *Ulmus foliacea var. Wheatleyi* (monumentaal iep); ze vertoonden groote kankerachtige *Nectria*-plekken op den stam. Ook *Ulmus foliacea rueppelii* en *Ulmus foliacea umbraculifera* sterven in door *Nectria*-infectie. De laatstgenoemde soort wordt hierom zelfs niet meer in Amsterdam aangeplant.

Wanneer men het aantal, door *Nectria* geïnfecteerde variëteiten van *Ulmus foliacea* nagaat, dan blijkt, dat dit soms een grooten omvang kan aannemen. In Haarlem vertoonden 11 van de 17 daar geplante variëteiten van *Ulmus foliacea Nectria*-aantasting, op een kweekerij in Den Haag 4 van de 11. Van 2 andere kweekerijen in

Den Haag was de eene geheel vrij van *Nectria*, op de andere vertoonde slechts één variëteit de ziekte, terwijl juist hier een zeer groot aantal verschillende iepensoorten uitgeplant was.

Uit het bovenstaande blijkt, dat *Nectria* ernstige schade aan aanplantingen van iepen kan aanrichten. Het is van het grootste belang, als het jonge boomkweekerijen betreft, steeds de besmette exemplaren te verwijderen en te verbranden. Wanneer de zwam zich eenmaal in een kweekerij genesteld heeft moet men trachten te vermijden deze zwam door het snoeimes over te brengen. Het mes moet tijdens het snoeien voortdurend in een 4% formalineoplossing gedesinfecteerd worden. Een uitgebreide bestrijdingsmethode is in 1937 door Mejuffrouw D. Spierenburg voor eschdoorn (Tijdschr. over Plantenz. 43, 1937, blz. 150) beschreven. Zij raadt een behandeling aan, bestaande uit afwisselend bespuiten met Bordeauxsche pap en insmeren der snoeiwonden met vruchtboomcarbolineum en koolteer.

Het is zeer waarschijnlijk, dat de tijd van snoeien invloed op de infectie heeft. Dit moet echter nog nader onderzocht worden. Uit voorloopige proeven van Mevrouw Uri, die thans in Zuid-Amerika vertoeft, is gebleken, dat wintersnoei de verbreiding der ziekte zeer in de hand werkt, terwijl in de vegetatieperiode dit minder het geval is.

Zoo moeten wij dus tot de conclusie komen, dat een *Nectria*-aantasting, hetzij deze als kankerwond, hetzij als insterving van takken tot uiting komt, zich wel gevaarlijk kan doen aanzien, doch dat bij een zorgvuldige behandeling en schoonhouden van de kweekerij de ernst van de ziekte verre achterstaat bij die, veroorzaakt door *Ceratostomella ulmi*. Bij *Ceratostomella ulmi* vindt de uitbreiding zeer snel door den geheelen boom plaats, terwijl de *Nectria*-infectie een langzaam voortschrijdend proces is. Wel moet, hetgeen men vroeger niet bevroedde, met de besmettelijkheid van deze *Nectria*-ziekte bij dichten stand op de kweekerij rekening gehouden worden.

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

GEVOELIGHEID VOOR VORST VAN DE RUPS DER HOOIMOT, EPHESTIA ELUTELLA HB

Dr SIGBERT MEHL, *Wie wirkt der Frost auf die Raupe der Heumotte?* Mitt. d. Ges. f. Vorratssch. 16, 3, Mei 1940.

Door F. ZACKER wordt in het voorafgaande nummer een publicatie van DIAKONOFF en DE BOER aangehaald, volgens welke bij proeven de rupsen van Ephestia door blootstelling aan een temperatuur van –11 tot –13 °C gedurende 24 uur voor 100% werden gedood. Naar aanleiding daarvan deelt de schrijver mede, dat naar zijn waarnemingen deze rupsen *onder natuurlijke omstandigheden* echter belangrijk minder gevoelig voor lage temperaturen zijn.

In een zeer tochtige en gedurende de strenge vorstperiode in den winter 1939/40 slechts half gevulde hooischuur vond hij tusschen een stapel planken duizenden overwinterende rupsen, waaraan in den loop van den winter door af en toe uitzagen van een stuk plank de invloed van de wisselende koude goed kon worden nagegaan.

In de eerste dagen van Februari bleek, dat de aanhoudende vorstperiode van af midden December met soms zeer lage nachttemperatuur (tot –24° C) zonder eenigen invloed op de rupsen was gebleven. Na eenige dagen met overdag dooiweer daalde van 10 tot 17 Februari de temperatuur weer tot lichte vorst overdag en strenge vorst (tot –28° C) 's nachts. Bij controle op 17 Februari bij +2° C bleek 30% der rupsen dood, 70% levend te zijn.
18–20 Februari waren gekenmerkt door dooiweer (+5° C) overdag en vorst (–5° tot –10° C) 's nachts. In de beide daarop volgende nachten met vorst van –19 en –16° C kwamen echter alle tot dusver overlevende rupsen om. De dagelijksche wisseling van dooiweer met strenge vorst, die de winterrogge en de veld muizen zooveel schade doet, was ook deze rupsen noodlottig geworden.

Lagere temperaturen (tot –25° C) werden dus wekenlang goed doorstaan en zelfs na een korte dooiperiode werd nieuwe vorst (tot –28° C) nog door 70% der dieren uitgehouden, maar tegen temperatuurswisseling van +5 tot –19° C binnen 24 uren waren zij niet opgewassen.

B. J. HERMANS